

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-028793

(43)Date of publication of application : 04.02.1994

(51)Int.Cl.

G11B 21/10

(21)Application number : 03-334622

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 18.12.1991

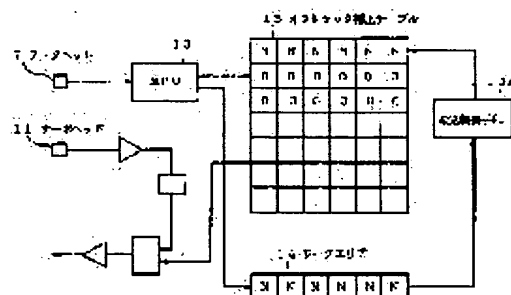
(72)Inventor : TOMITA ISAMU

## (54) OFFTRACK CORRECTION SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To immediately execute a command from a host device even during the update of an offtrack correction quantity and to improve a processing efficiency regarding the offtrack correction system on a magnetic disk device.

CONSTITUTION: A work area for at least one head is provided for storing an updated offtrack correction quantity at the time of a calibration. Also, a transfer controlling means 10A is provided for transferring all the offtrack correction quantities updated after the storing from the work area 14 to an offtrack correction table 13.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-28793

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 1 1 B 21/10

A 8425-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-334622

(22)出願日 平成3年(1991)12月18日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 富田 勇

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

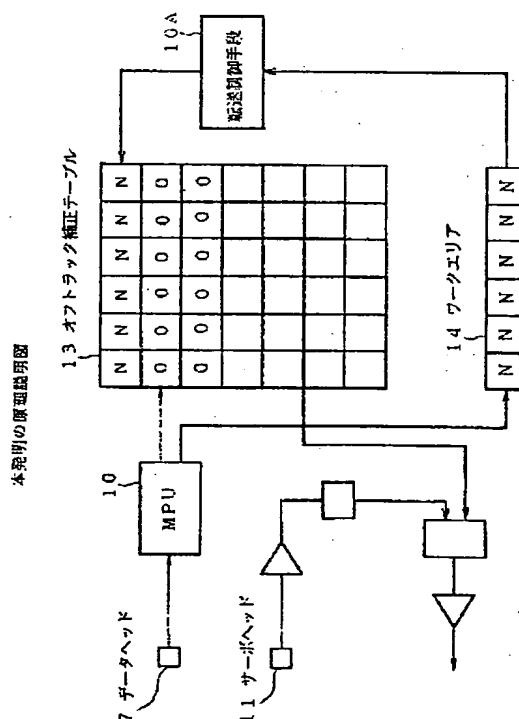
(74)代理人 弁理士 宮内 佐一郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 オフトラック補正方式

(57)【要約】

【目的】 磁気ディスク装置におけるオフトラック補正方式に関し、オフトラック補正量の更新中でも上位装置からのコマンドを直に実行することができ、処理効率を向上させることを目的とする。

【構成】 キャリブレーション時に更新したオフトラック補正量を格納する少なくとも1ヘッド分のワークエリア14を設けるとともに、全て格納後に更新したオフトラック補正量をワークエリア14からオフトラック補正テーブル13に転送する転送制御手段10Aを設けるように構成する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** データヘッド(7)で読み出したデータ面サーボ情報に基づいて演算したオフトラック補正量を格納するオフトラック補正テーブル(13)を有し、サーボヘッド(11)で読み出したサーボ面サーボ情報に前記オフトラック補正量を加算してオフトラック補正を行う磁気ディスク装置において、  
キャリブレーション時に更新したオフトラック補正量を格納する少なくとも1ヘッド分のワークエリア(14)を設けるとともに、全て格納後に更新したオフトラック補正量をワークエリア(14)から前記オフトラック補正テーブル(13)に転送する転送制御手段(10A)を設けて、オフトラック補正を行うことを特徴とするオフトラック補正方式。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、磁気ディスク装置におけるオフトラック補正方式に関する。近年、コンピュータシステムの大容量化、高速化に伴い高速且つ大容量の磁気ディスク装置が要求されている。このため、ディスク枚数が多く、高TPIの磁気ディスク装置が提供されているが、スピンドルの倒れや振れ回り、アクチュエータの積層ずれなどによりサーボ面サーボ情報のみではトラック上への正確な位置づけが困難になってきている。

**【0002】** このため、データ面上にもサーボ情報を持ち、このデータ面サーボ情報を用いて各ヘッド毎にオフトラック補正を実施する必要がある。

**【0003】**

**【従来の技術】** 従来のオフトラック補正方式としては、例えば次のようなものがある。データ面の外周にサーボ面を有する磁気ディスクから、データヘッドにより、データ面サーボ情報を読み出し、読み出したデータ面サーボ情報をデータ面サーボ復調回路で復調する。そして、A/Dコンバータによりデジタル信号に変換した後に、MPUでオフトラック補正量の演算を行い、RAM上のオフトラック補正テーブルに1ヘッド分毎にオフトラック補正量を格納しておく。

**【0004】** このキャリブレーション実行前のオフトラック補正テーブルの内容を図7(a)に示す。一方、キャリブレーション実行時には、データ面サーボ情報のあるシリンダにシークし、データ面サーボ情報を読み出し、復調し、A/D変換後に、MPUで新しくオフセット補正量を演算し、これをオフトラック補正テーブルに書き込み、オフトラック補正量の更新を行っていた。

**【0005】** すなわち、キャリブレーション実行時には、直接オフトラック補正テーブルを変更し、更新していた。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、このような従来のオフトラック補正方式にあつては、更新作業

が中断されると、オフトラック補正テーブル上に、更新される前のオフトラック補正量が残し、新旧のオフセット補正量が混在してしまう。図7(b)に示すように、ヘッド0では、最初の3つのオフセット補正量は、更新されるが、残りは更新されず、旧オフセット補正量のままである。

**【0007】** このように、オフセット補正量に不連続が生じると、オフトラック補正を行った後に命令を実行したとき、図8に示すように、オーバシュートAによりデータトラックの中心Bとデータヘッドの軌跡Cとの間のずれDが大きくなり、リードエラーやライトオフトラックを招く。このため、オフトラック補正量の更新を開始すると、少なくとも1ヘッド分の補正量を全て更新するまで最低1回転の間は上位装置の命令を実行することができないという問題点があった。

**【0008】** 本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであつて、オフトラック補正量の更新中でも上位装置からのコマンドを直ちに実行することができ、処理効率を向上させることができるオフセット補正方式を提供することを目的としている。

**【0009】**

**【課題を解決するための手段】** 図1は本発明の原理説明図である。図1において、13はデータヘッド7で読み出したデータ面サーボ情報に基づいて演算したオフトラック補正量を格納するオフトラック補正テーブル、11はオフトラック補正量を加算してオフトラック補正を行うためのサーボ面サーボ情報を読み出すサーボヘッド、14はキャリブレーション時に更新したオフトラック補正量を格納する少なくとも1ヘッド分のワークエリア、10Aは全て格納後に更新したオフトラック補正量をワークエリア14から前記オフトラック補正テーブル13に転送する転送制御手段である。

**【0010】**

**【作用】** 本発明においては、キャリブレーション実行時オフトラック補正量を演算してワークエリアに格納し、1ヘッド分のオフトラック補正量が全て求まってから、オフトラック補正テーブルに転送している。したがってワークエリアからオフトラック補正テーブルに補正量の転送を行っている間を除けば同一ヘッドのオフトラック補正量の中に新旧のオフトラック補正量が混在することを防ぐことができる。ワークエリアからオフトラック補正テーブルへの補正量の転送に必要な時間はシーク時間に較べ十分短いため問題とならない。

**【0011】** オフトラック補正量を演算中に上位装置から命令が来た場合にオフトラック補正量の更新を中止してもオフトラック補正テーブル上には前回のキャリブレーション時のオフトラック補正量が残るため、オフトラック補正量に不連続がなく、リードエラーやライトオフトラックは生じることがなく、この古いオフトラック補正量をもとにオフトラック補正を実施して命令を実行で

きる。この場合、命令終了後に再びキャリブレーションを実行し、まだ更新されていないヘッドのオフトラック補正量を更新する。

【0012】したがって、上位装置から命令が来た場合に、命令を実行するまでの時間を短縮することが可能となる。その結果、処理効率を向上させることができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図2～図6は本発明の一実施例を示す図である。図2において、1は磁気記録媒体である磁気ディスクであり、磁気ディスク1はスピンドル軸2に同心上に装着され、スピンドル軸2とともにスピンドルモータ3により回転駆動される。なお、スピンドル軸2は図示しない基板上に設けられている。

【0014】これらの磁気ディスク1のうち、中央の磁気ディスク1Aの一面にはサーボ面サーボ情報が記録されるサーボ面5が形成されている。他の磁気ディスク1は、図3に示すように、その両面にデータ情報が記録されるデータ面5が形成され、さらに、データ面5の外周には、データ面サーボ情報が記録されるサーボ面（サーボトラック）6が形成されている。

【0015】7は図示しないヘッドアームを介して図示しないVCMキャリッジに装着されたデータヘッドであり、データヘッド7はVCMキャリッジにより位置決め制御され、磁気ディスク1のデータ面5にデータ情報を書き込み、また、データ面5からデータ情報を読み出すとともに、サーボ面6からデータ面サーボ情報を読み出す。

【0016】8はデータ面サーボ復調回路であり、データ面サーボ情報復調回路8は、データヘッド7で読み出したデータ面サーボ情報の復調を行う。復調されたデータ面サーボ情報は、A/Dコンバータ9でデジタル信号に変換された後に、MPU10に出力される。MPU10は入力したデータ面サーボ情報に基づいてオフトラック補正量の演算を行う。すなわち、磁気ヘッド装置を構成する基板、スピンドル軸2、ヘッドアームなどの各部材は数種類の熱膨張係数の異なる部材で形成されており、周囲の温度の変化により、基板に歪が発生し、データヘッド7とサーボヘッド11との間に位置ずれが発生することがあり、この位置ずれを補正するためのオフトラック補正量を、MPU10で演算する。

【0017】12はRAMであり、RAM12内にはオフトラック補正テーブル13が設けられ、オフトラック補正テーブル13にはヘッド毎にMPU10で演算したオフトラック補正量が格納される。14はRAM12上に設けられたワークエリアであり、ワークエリア14は少なくとも1ヘッド分のオフトラック補正量を格納する容量を持つ。MPU10で演算した更新されたオフトラック補正量は、演算毎にワークエリア14に格納され、1ヘッド分が全て格納されると、前記オフトラック補正

テーブル12に転送される。MPU10は、更新したオフトラック補正量をオフトラック補正テーブル12に転送する転送制御手段10Aとしての機能を有する。

【0018】なお、ワークエリア14からオフセット補正テーブル12へのオフトラック補正量の転送に必要な時間は、シーク時間と比較すると、十分短い。15はサーボヘッド11からサーボ面サーボ情報が入力するAGCアンプであり、AGCアンプ15は、サーボ面サーボ情報の振幅を一定にして出力する。16はAGCアンプ15からの出力信号が入力するポジション信号復調回路であり、ポジション信号復調回路16は、一定の振幅に調整されたサーボ面サーボ情報を復調して、位置情報をポジション誤差検出回路17に出力する。

【0019】ポジション誤差検出回路17には、オフトラック補正テーブル12からのオフトラック補正量がD/Aコンバータ18でアナログ信号に変換されて入力しており、ポジション誤差検出回路17は、前記位置情報にオフトラック補正量を加算してパワーアンプ19に出力し、パワーアンプ19はポジション誤差検出回路17の出力に基づいてVCMキャリッジを駆動制御する。こうして、オフトラック補正を行う。

【0020】次に、動作を説明する。キャリブレーション実行前のオフトラック補正テーブル13およびワークエリア14を図4(a)に示す。オフトラック補正テーブル13にはヘッド毎に旧オフトラック補正量(0)が格納され、ワークエリア14の内容は不定(X)となっている。

【0021】キャリブレーション実行時には、磁気ディスク1のサーボ面6からデータヘッド7によりデータ面サーボ情報を読み出し、データ面サーボ復調回路8で復調し、A/Dコンバータ9でデジタル信号に変換した後に、MPU10で入力するデータ面サーボ情報に基づいて更新するオフトラック補正量を演算する。演算したオフトラック補正量は、順次ワークエリア14に格納される。この場合、オフセット補正量の演算をワークエリア14上で行っても良い。

【0022】1ヘッド分のオフトラック補正量が全て求められ、ワークエリア14に格納された後に、オフトラック補正テーブル13に更新したオフトラック補正量を転送する。図4(b)にワークエリア14の新オフトラック補正量(N)がオフトラック補正テーブル13に転送された状態を示す。

【0023】したがって、ワークエリア14からオフトラック補正テーブル13にオフトラック補正量の転送を行っている間を除けば、同一ヘッドのオフトラック補正量の中に新旧のオフトラック補正量が混在することを防止することができる。ワークエリア14からオフトラック補正テーブル13へのオフトラック補正量の転送に必要な時間は、シーク時間と比較して十分短いため、新旧オフトラック補正量が混在するという問題は生じない。

【0024】オフトラック補正量の演算中に上位装置から命令がきたとき、オフトラックの更新を中止しても、図5に示すように、ワークエリア14には新旧オフトラック補正量(N)、(O)が混在するが、オフトラック補正テーブル13上には前回のキャリブレーション時の旧オフトラック補正量(O)が残るため、この旧オフトラック補正量(O)をもとに、オフトラック補正を実施して命令を実行することができる。

【0025】この場合、図6に示すように、データトラックの中心Bとデータヘッド7の軌跡Cは一致しないが、オフセット補正量に不連続がないため、データトラックの中心Bとデータヘッド7の軌跡Cとの間のずれEは一定量であり、従来のようにオーバーシュートAが生じないので、リードエラーやライトオフトラックを招くことがない。

【0026】したがって、上位装置からの命令終了後に再びキャリブレーションを実行し、まだ、更新されないヘッドのオフトラック補正量を更新すれば良い。上位装置から命令がきた場合、キャリブレーション実行中でも直ちに命令を実行することができ、命令を実行するまでの時間を短縮することができる。その結果、処理効率を向上させることができる。

【0027】なお、ポジション誤差検出回路17をハードで構成したが、ファームウェアでポジション誤差を検出しても良い。また、RAM12はMPU10の外付けとしたが、MPU10の内部RAMを用いても良い。この場合には、ワークエリア14上でオフトラック補正量を演算することができる。

【0028】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、オフトラック補正量の更新中でも更新終了を待たずに前回のオフトラック補正量を使用することができ、直に上位装置からのコマンドを実行することができ、処理効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図

【図2】本発明の一実施例を示す図

【図3】磁気ディスクを示す図

【図4】オフトラック補正テーブルおよびワークエリアを示す図

【図5】更新中断時のオフトラック補正テーブルおよびワークエリアを示す図

【図6】データトラックの中心とデータヘッドの軌跡を示す図

【図7】従来のオフトラック補正テーブルを示す図

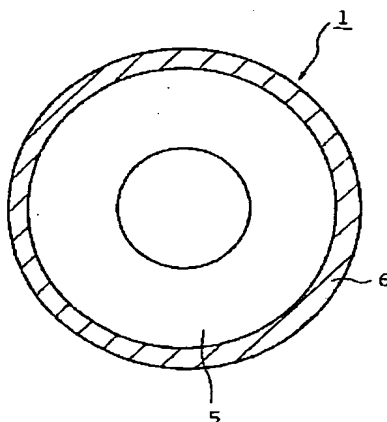
【図8】データトラックの中心とデータヘッドの軌跡のずれを示す図

【符号の説明】

- 1, 1A: 磁気ディスク
- 2: スピンドル軸
- 3: スピンドルモータ
- 4: サーボ面
- 5: データ面
- 6: サーボ面 (サーボトラック)
- 7: データヘッド
- 8: データ面サーボ復調回路
- 9: A/Dコンバータ
- 10: MPU
- 10A: 転送制御手段
- 11: サーボヘッド
- 12: RAM
- 13: オフトラック補正テーブル
- 14: ワークエリア
- 15: AGCアンプ
- 16: ポジション信号復調回路
- 17: ポジション誤差検出回路
- 18: D/Aコンバータ
- 19: パワーアンプ

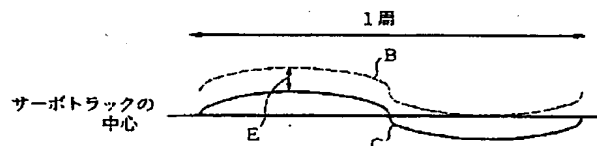
【図3】

磁気ディスクを示す図



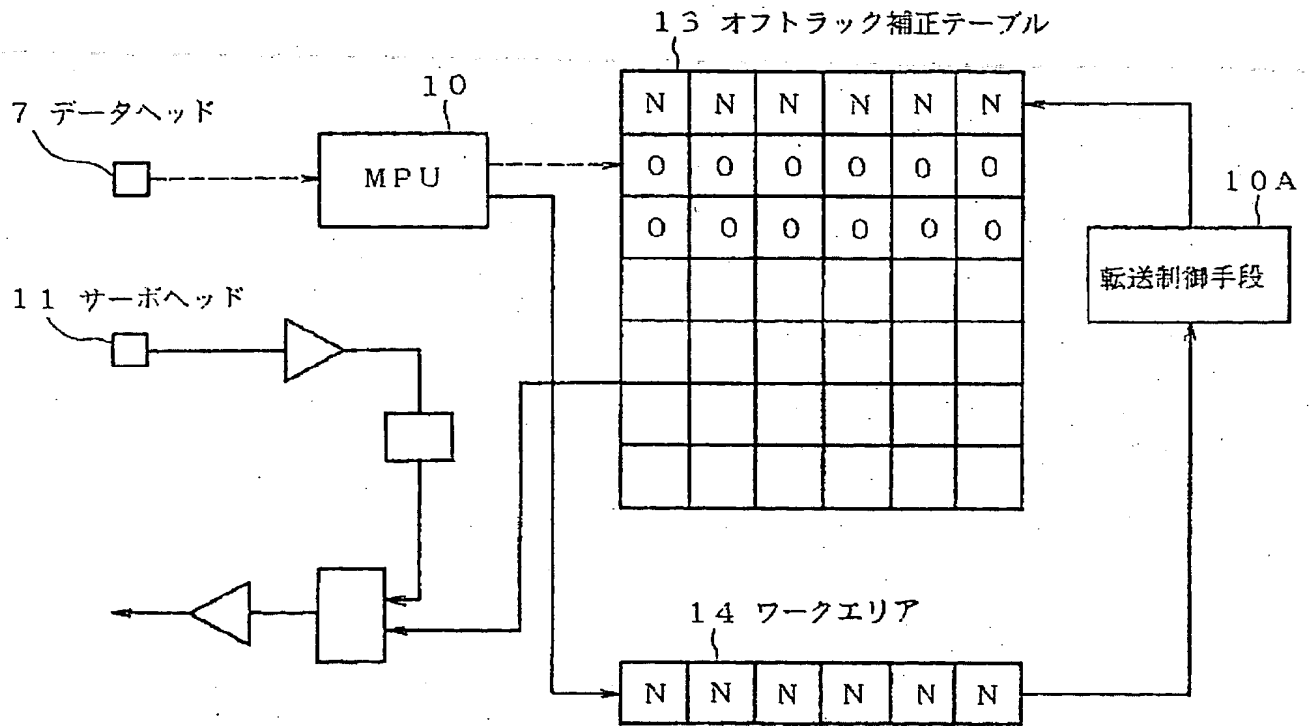
【図6】

データトラックの中心とデータヘッドの軌跡を示す図



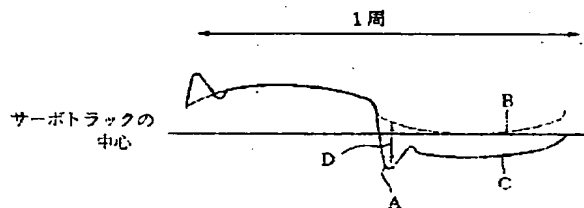
【図1】

## 本発明の原理説明図

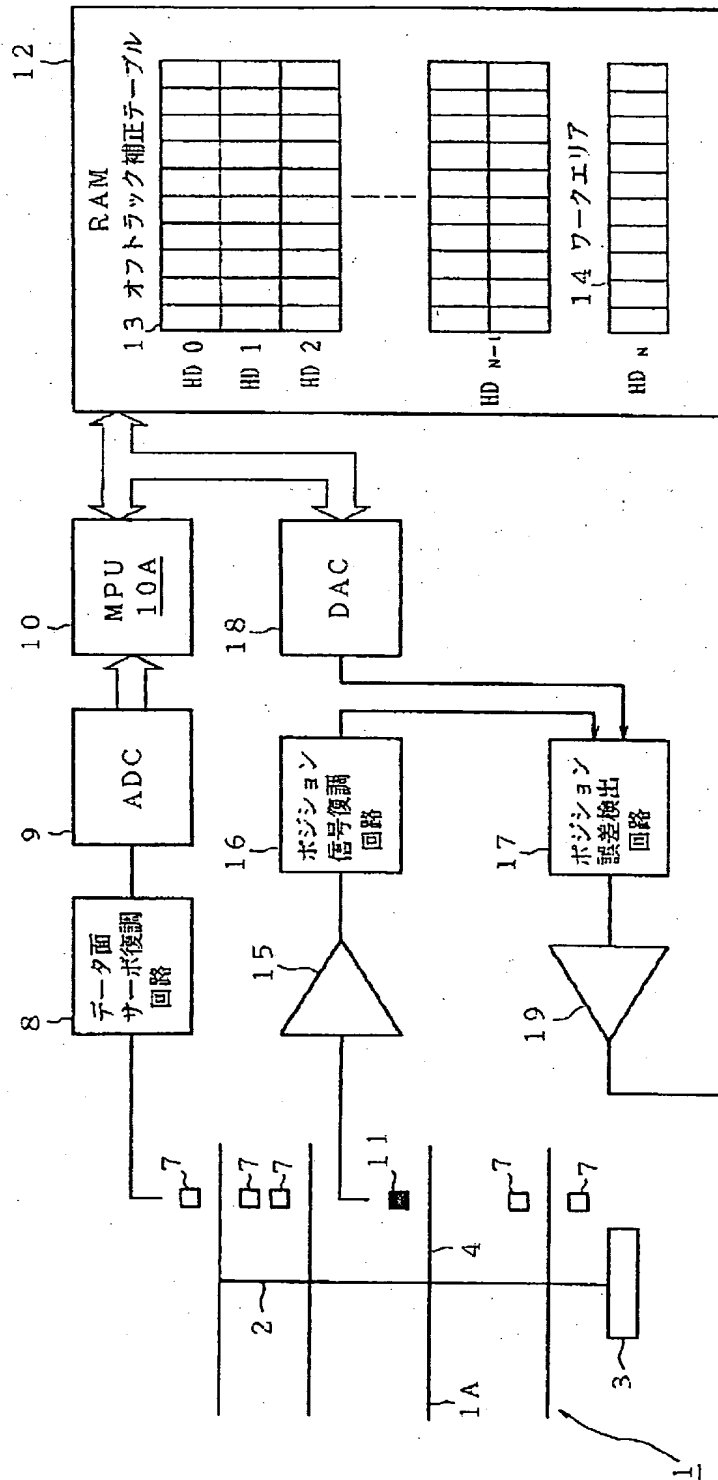


【図8】

データトラックの中心とデータヘッドの軌跡のずれを示す図



本発明の一実施例を示す図

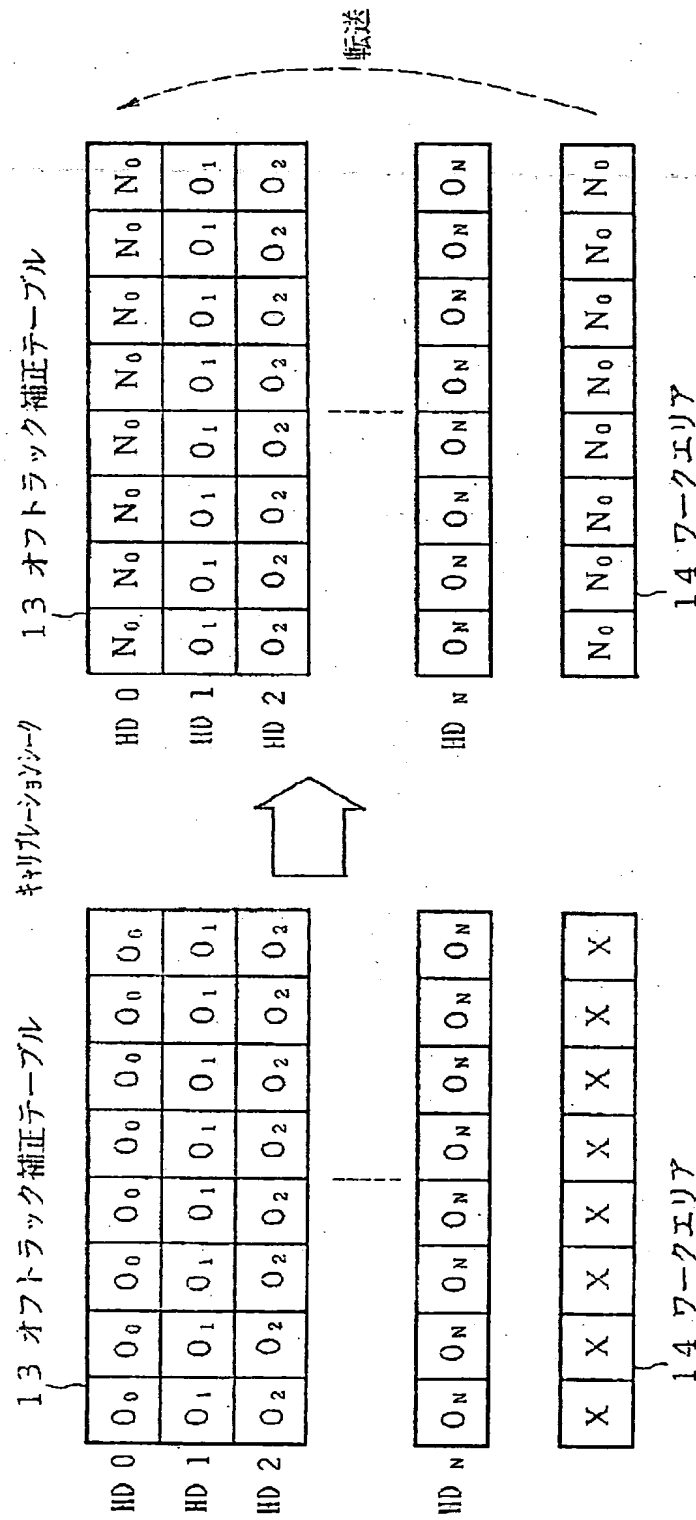


【図2】



【図4】

オフトラック補正テーブルおよびワークエリアを示す図



(b) キャリブレーション中

(a) キャリブレーション実行前

【図5】

更新中断時のオフトラック補正テーブルおよびワークエリアを示す図

## 13 オフトラック補正テーブル

HD 0	O <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>
HD 1	O <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>
HD 2	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

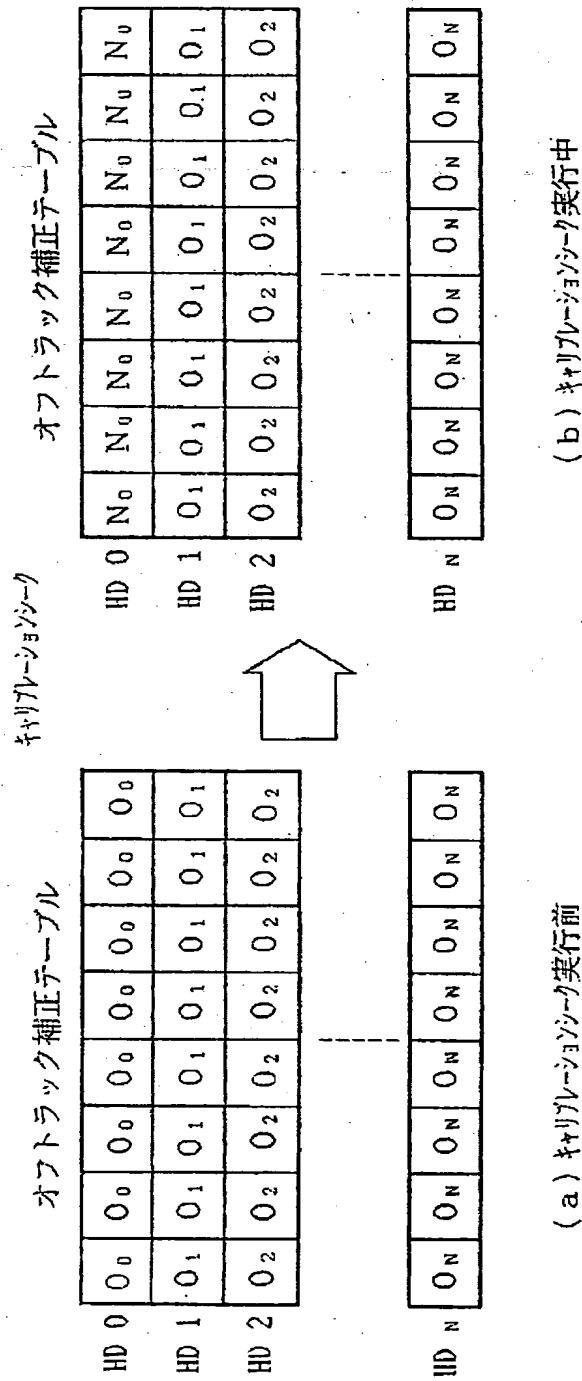
HD N	O <sub>N</sub>	O <sub>N</sub>	O <sub>N</sub>	O <sub>N</sub>	O <sub>N</sub>	O <sub>N</sub>	O <sub>N</sub>	O <sub>N</sub>
------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

N <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

## 14 ワークエリア

【図7】

従来のオフトラック補正テーブルを示す図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**